HIGH HEAT-RESISTANT RESIN-SEALING TYPE SEMICONDUCTOR **DEVICE**

Patent Number:

JP4003438

Publication date:

1992-01-08

Inventor(s):

TAKEI SHINJI; others: 01

Applicant(s)::

OKI ELECTRIC IND CO LTD

Application

JP19900102904 19900420

Priority Number(s):

IPC Classification:

H01L21/52; H01L23/29; H01L23/31

EC Classification:

Equivalents:

JP2834841B2

Abstract

PURPOSE: To prevent a package from being deformed or cracked due to heating exceeding 200 deg.C when packaging a substrate by using an organic macromolecular adhesive with a specific elasticity modulus of an adhesive-curing substance and a specific rate of moisture absorption under specific

CONSTITUTION: Five kinds of epoxy resins with different composition and a polyimide resin are used as a die-bonding material 10 for adhesion and resin- sealing is performed for production in die bonding of a semiconductor chip 3 on an island 2 of a lead frame, where elasticity modulus of an adhesive-curing agent exceeding 200 deg.C is equal to or larger than 4X10<9>dyn/cm<2> and a rate of moisture absorption after leaving for 72 hours at 85 deg.C/85% R.H. (relative humidity) is equal to 0.2% or smaller.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑲ 日本国特許庁(JP)

① 特許出願公開

⑫公開特許公報(A) 平4-3438

@int.Cl.5

識別記号

庁内整理番号

❸公開 平成4年(1992)1月8日

H 01 L 21/52

9055-4M Ε

6412-4M H 01 L 23/30

R

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

60発明の名称

高耐熱性樹脂封止型半導体装置

頭 平2-102904 创特

顧 平2(1990)4月20日 忽出

@発 明 者

信

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

@発 明 者

茂

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

冲電気工業株式会社 の出 願 人

外1名

守 弁理士 清 水 の代 理 人

1. 発明の名称

高耐熱性樹脂對止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

リードフレームのアイランド上の半耳体チップ のダイポンディングに、ダイボンディング材とし て有機高分子接着剤を使用し、封止樹脂で封止し た樹脂封止型半導体装置において、

接着剤硬化物の 200℃以上の弾性率が 4 × 10* dyn /cal以上であり、かつ85℃/85%R.H.で72時 間放置後の吸湿率が 0.2%以下である有機高分子 接着剤を用いたことを特徴とする高耐熱性樹脂封 止型半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、高耐熱性樹脂封止型半導体装置に係 り、特に200 で以上の加熱によってもパッケージ にクラック発生の無い高耐熱性樹脂封止型半導体 装置に関するものである。

(従来の技術)

一般に、リードフレームのアイランド上にダイ ポンディグ材で半導体チップを固着させた高耐熱 性樹脂封止型半導体装置の全体構造は、第5図に 示すようになっている。

この図において、」は外部リード、2はアイラ ンド、3は半導体チップ、4はポンディングワイ ヤ、5はダイポンディング材硬化物、6はモール ド樹脂、7はベント孔である。

ここで、ペント孔では、アイランド2の裏面の モールド樹脂部に円柱または多角柱の穴をあけ、 極度に肉厚の恋い部分またはモールド樹脂がない 部分を形成することによって、半導体の加熱に際 して、半導体チップ周辺の水分の高発によるガス を述がす役割を果たしている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、前記した従来の半導体装置にお いては、リードフレームのアイランド上に半導体 チップを固着させるためのダイボンディング材は、 Au-Si共晶であったが、半導体チップの大型化に

特閒平4-3438(2)

第5回は欠陥の現れてない正常な従来の半導体 装置の断面図を示しており、第6回は欠陥の現れ た半導体装置の断面図を示している。

本発明は、上記問題点を除去し、有機高分子材料をダイボンディング材として使用する樹脂對止型半導体装置において、基板実验時の200 で以上

約1/10に低下し、容易に変形を受け易くなる。 従って、200 ℃以上における弾性率の高いダイボ ンディング材であればダイボンディング層の影張 変形の防止に役立つ。

更に、ダイボンディング層に吸湿した水分、及び検着性の弱い界面に凝集した水分が200 て以上の高温に晒されると気化、膨張しダイボンディング層を第6回のように塑性変形に至らしめる外力となる。従って、ダイボンディング材は水分を含み買い樹脂、即ち吸湿率の低い樹脂であることが必要である。

(実施例)

以下、本発明の実施例について図を参照しなが ら詳細に説明する。

第1図は本発明の高耐熱性樹脂封止型半導体装置の断頭図である。

この図に示すように、リードフレームのアイランド上の半導体チップ3のダイボンディングに、 ・ダイボンディング材10として、以下に示す材料を 用いる。即ち、半導体チップ3のリードフレーム の加熱によるパッケージの変形及びクラックの発生を防止することができる高耐熱性樹脂封止型半 導体装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は、上記目的を達成するために、ダイボンディング材としての有機高分子接着剤を介してリードフレームのアイランド部へ半導体チップを関着し、針止樹脂で封止した樹脂封止型半導体装置において、接着剤硬化物の 200で以上の弾性率が4×10° dyn /cd以上であり、かつ85で/85%R.H. (相対温度)で72時間放置後の吸湿率が 0.2%以下である有機高分子接着剤を用いるようにしたものである。

(作用)

ダイボンディング層の影張変形において、変形を生じる因子は主として熱彩張係数であり、一方、変形を阻止する因子は主として弾性率である。 しかし、ダイボンディング材制脂のガラス転移点 以上であるゴム状領域では弾性率が低下し、具体 的に言えば、200 で以上では窒温に対し弾性率は

のアイランド2への接着剤として、5種類の組成の異なるエポキン制脂A~Eとポリイミド樹脂をグイボンディング材として用いて接着し、樹脂針止してなる樹脂対止型半導体装置を作製した。エポキン制脂A~Eの組成は第2回に示すものを用いた。製造された半導体装置を85℃/85% R.B. 雰囲気中で30時間、及び72時間放置後に240 ℃のIRリフローによる加熱処理を行った時に半導体装置のパッケージに発生したクラック数を次の表1に示す。

喪

	クラック数	クラック数/サンブル数	
ポンディングキ	才 吸运時間30 "	吸湿時間72"	
エポキシ樹脂。	0/5	0 / 5	
,	B 0/5	0 / 5	
,	C 2/5	5 / 5	
•	D 5/5		
•	E 4/5	5 / 5	
ポリイミド樹	№ 5 / 5	-	

特開平4-3438(3)

妻1において、

チップサイズ8.0 ×8.0 四1

100 p パッケージ

20 mm × 14 mm × 2.75 mm

表)からは、エポキシ樹脂硬化物A及びBか、 クラックの発生のない優れたものであることがわ かる。

上記各エポキシ樹脂硬化物 A ~ E の温度の変化に対する貯蔵弾性率を測定したところ第3回に示すグラフが得られた。 表1 で優れた効果を示したエポキシ樹脂硬化物 A 及び B は、第3回から明らかなように、200 で以上の加熱においても貯蔵弾性率が4×10 dya / cli以上であることがわかる。

更に、エポキシ樹脂硬化物A~E及びポリイミ ド樹脂硬化物の85℃/85%R.H.雰囲気中での放置 時間に対する各種樹脂硬化物の吸温率の変化を測 定した結果を第4回にグラフで示す。

この図から明らかなように、表1で優れた効果 を示したエポキシ樹脂硬化物人及びBは吸濁率が 0.2 %以下であることがわかる。

図は欠陥の現れた従来の樹脂封止型半導体装置の 断面図である。

2 …アイランド、3 … 半導体チップ、10 …ダイボンディング材。

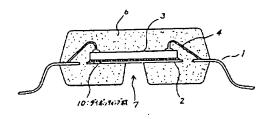
特許出題人 冲電気工業株式会社 代理人弁理士 清水 守(外1名) なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の建旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

(発明の効果)

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、 問題便化物の 200で以上の弾性率が 4 × 10* dyn / dl以上であり、かつ85で / 85% R. H. で72時間放 置後の吸湿率が 0.2%以下である樹脂硬化物を用いることによって、基板実装時に受ける200 で以 上の加熱によっても、樹脂封止型半導体装置のパッケージの変形及びパッケージのクラックの発生 を防止することができる。

4. 図面の簡単な説明

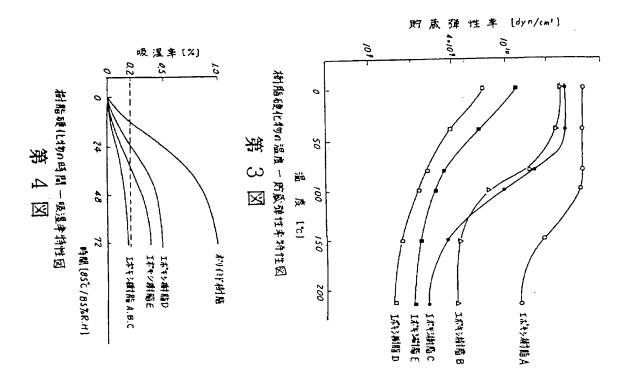
第1回は本発明の実施例を示す高耐熱性樹脂對止型半導体装置の断面図、第2回は本発明の実施 例で用いたエポキシ樹脂の組成を示す図、第3回は樹脂硬化物の過度一貯蔵弾性率特性図、第4回 は樹脂硬化物の時間一吸進率特性を示す図、第5 図は従来の樹脂對止型半導体装置の断面図、第6

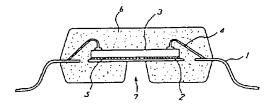


本発明の高耐熱性、柑脂計止型半導体及是の街面図 第 1 図

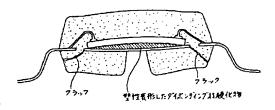
		粗			
ががって林		エポキシ	硬化剂	硬化促進制	ゴム気性量
エホキンオナ	RE A	ヒスフェノール系	フェノール东	オヨロアシ	36
	В	*	*		少量
•	c	フェノ・ルノボラックネ +ピスフェノール 京	•	•	カレ
~	D	フェノールノホラックタ		イミダゾール	日より多量
_	F			-	DI198

本発明の実施例で用いたエボキシ樹脂の組成E示す図 第 2 図





從未內樹脂村止型半導体装置の断面図 第 5 図



久隔的现在压模主的树脂对止里转体装置的树面园 第一台 図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載 (部門区分)第7部門第2区分 【発行日】平成10年(1998)12月4日

【公開番号】特開平4-3438

【公開日】平成4年(1992)1月8日

【年通号数】公開特許公報4-35

【出願番号】特願平2-102904

【国際特許分類第6版】

H01L 21/52

23/29

23/31

[FI]

HO11 21/52

23/30

Ε

手統補正書

平成 9年 3月21日

特許庁長官 躁

- 1. 事件の表示
 - 平成2年特許期第102904号
- 2. 純正をする骨

事件との関係 特許出頭人

住所 (〒185) 東京都帯区洗ノ門 | 丁目で香12号

久森 (029) 沖電気工業株式会社

代安者 淳 村 常 光

3. 代理人

柱所 〒(101) 東京都千代田区沖田美土代町7番地10

大園ヒル

氏名 (8963) 井理士 请 水

2 M 3 2 1 9 - 5 6 9 P

- 4. 補正により増加する静求項の数 5
- 5. 補正の対象 明和書の全文
- 6. 雑正の内容 別紙の通り



明期書

1、発明の名称

樹脂封止型半導体被団及び有機高分子装套剤

2. 特許辨求の範囲

(1)リードフレームの常子搭載船に有銀高分子接着前により間覆された半男体 チュブを、対止機能で制止した開鑿対止型半県体職機において、

前紀有機高分子換養剤は、200℃以上での熱処理時の弾性率が4×10°d ァ n / c m * であり、かつ、温度が 8 5 %である雲田気中で了 2時間放置した森の吸煙率がり、2分以下であることを特徴とする機能對止型単

(2) 競求項1 記載の樹脂対止型手挙件装置において、前記有機高分子接着剤は、 ピスフェノール系のエポキン樹脂と、フェノール系の現化剤と、第3級アミンの 使化促進剤で組成されたことを特徴とする樹脂對止型半導体強質。

(3) 競求項1配載の推薦対止型手媒件装置において、競記有機高分子技費制は ヒスフェノール系のエポキシ樹脂と、フェノール系の関化剤と、第3級アミンの 現化促進剤で組成され、かつ前配有機両分子接着剤の全体の多くでも5%がゴム 状に変わっていることを特徴とする樹脂対止型羊疫体装置。

(4)リードフレームの常子搭載部に半塁体チップを顕著させる有響高分子接着 <u>削は、200℃以上での熱処理時の弾性率が4×10° gyn/cm*であり、</u> かつ、過度が85℃で、過度か85%である雰囲気中で7.2時間放置した技の吸 漢字が0、2%以下であることを斡馈とする有機高分子接着利。

(6) 辨水項4配取の有製高分子接着剤は、ビスフェノール系のエポキシ樹脂と、 フェノール系の現化制と、第3級アミンの現化促造別で組成されたことを発量と する有間高分子注意用。

(6) 請求項を記載の責機高分子投資別は、ピスフェノール系のエポモン批別と、 フェノール系の硬化剤と、第3級アミンの硬化促進剤で組成され、かつ前配有機 高分子接着剤の全体の多くでも5%がゴム状に変わっていることを特徴とする有 的西分子性农利。

3. 兄男の評額な説明

(東景上の利用分野)

本発明は、高耐熱性樹脂制止型半導体等度に係り、特に200℃以上の原熱に よってもパッケージにクラック発性の舞い樹脂制止型半導体装置及び有調高分子 検案制に関するものである。

(世来の技術)

一船に、リードフレームのフィランド上にダイボンディグロで半幕キチップを 固君させた高耐熱性樹脂対土型半導体装置は、第5 図に示すような構造になって いる

この固において、1は外部リード、2はアイランド、3は半尋体チップ、4は ポンディングワイヤ、5はダイボンディング材硬化物、6はモールド製剤、7は ペント見である。

ここで、ベント孔1は、アイランド2の裏面のモールド制設的に円住または多 角柱の大をあけ、極度に肉厚の腐い部分またはモールド制設がない関分を形成す ることによって、半導体の加熱に際して、半導体チップ周辺の水分の蓄発による ガスを造がすな割を果たしている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、制配した度級の半壁体装置においては、リードフレームのアイランド上に半幕体チップを問着させるためのダイボンディング材は、Au-SI 共義であったが、半導体チップの大型化に伴い、ダイボンディング材はエポキシ 系、ボリィミド派、シリコーン系等の有数高分子材料に移行してきている。

このような有機高分子材料の使用は、Au-S:共晶に比べて材料自体の耐熱性が低いため、半国射熱性の低下を招いている。このため、半導体強調が熱を受けると、ダイボディング材の制度自体が大きく即帰して、アイランド下部のモールド制制部が実形してクラックを柱じたり、更にダイボンディング制用部の実形はおりイランドがベント礼を書ぎ、ベント礼から水分を逃がすことが問題となる。物に、半算体営業のブリント国講客様への実送時に行われる加熱、例えば、200世以上で行われる1R(赤外線)リフローによる加熱処理によって、このような火幅が関れる。

有機高分子接着剤の全体の多くても 5 %がゴム状に変わっているようにしたもの

(作用)

ダイボンディング層の都強変形において、変形を生じる因子は主として触彫像 係数であり、一方、変形を関連する因子は主として弾性率である。

しかし、ダイボンディング材制能のガラス転移点以上であるゴム状領域では弾性率が低下し、具体的に言えば、200で以上では変温に対し弾性率は約1/1 0に低下し、容易に変形を受け易くなる。使って、200で以上における弾性率の高いダイボンディング材であればダイボンディング層の影像変形の防止に役立った。

更に、ダイボンディング塔に吸煙した水分、及び検管性の弱い界面に収集した水分が200で以上の高端に晒されると気化、散発しダイギンディング層を第6回のように軽性変形に至らしめる外力となる。使って、ダイボンディング材は水分を仓み貸い樹脂、即ち吸信率の低い樹脂であることが必要である。

(別義寅)

以下、本発明の実施例について図を参照しながら詳細に説明する。

第1四は本発明の海射熱性開設は止型半悪体設置の新面図である。 なお、従来 例と同じ部分には、同じ符号を付してその説明は省略する。

この図に示すように、リードフレームのアイランド上の主導体チップ3のタイ ボンディングに、ダイボンディング材10として、以下に示す材料を用いる。即 ち、半弧体チップ3のリードフレームのアイランド2への接着剤として、5種類 の組成の異なるエポキシ閉解へ~Eと、ポリイミド閉節をダイボンディング材と して用いて接着し、閉路割止してなる関筋對止型半弧体監視を作料した。

エポキシ階間A〜Eの組成は第2回に示すものを用いた。製造された半導件接 置を85℃/853R、H、雰囲気中で30時間、及び72時間放置後に240での1Rリプローによる加熱処理を行った時に半導件装置のパッケージに発生したクラック数を次の乗1に示す。 3.5 団は欠陥の羽れてない正常な従来の中事体装置の新面図を示しており、第 6 団は欠陥の現れた中帯体装置の新面図を示している。

本典別は、上記問題点を除去し、有關所分子材料をディボンディング材として 使用する樹脂制止型半導体装置において、張振文契章の200で以上の加熱によ あパッケージの変形及びクラックの発生を防止することができる樹脂対止型半導 体装置及び青額高分子接着層を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は、上記目的を達成するために、

- (1) リードフレームの第子搭載館に有機高分子接着剤により固着された手環体 チップを、対止樹脂で対止した樹脂計止型半環体装置において、剤配有機高分子 接着剤は、200℃以上での熱処理時の弾性率が4×10° dyn/cm²であ り、かつ、湿度が85℃で、湿度が85%である雰囲気中で72時間放置した像 の穀機率が0.2%以下になるようにしたものである。
- (2)上記(j) 記憶の朝滑対止型半導体変要において、前紀有機高分子特条所は、ビスフェノール系のエポキシ出版と、フェノール系の硬化剤と、第3級アネンの硬化促進剤で観点されたようにしたものである。
- (3)上紀(1)記版の関節対止型半導体装置において、前記有機高分子接着制は、ビスフェノール系のエポキシ樹脂と、フェノール系の硬化剤と、乗3級アミンの硬化促進例で組成され、かつ前記有機高分子接着剤の全体の多くでも5分がゴム状に変わっているようにしたものである。
- (4)リードンレームの第7搭載却に平易体チップを開着させる有限高分子接着 判は、200年以上での胚距接時の現性率が4×10° 6ヵa/cm°であり、 かつ、固度が86年で、泡度が85%である雰囲気中で12時間放置した後の吸 過車が0、2%以下であるようにしたものである。
- (5)上記(4) 記悉の有職高分子除着附は、ピスフェノール系のエポキシ制制と、フェノール系の硬化剤と、第3級アミンの硬化促進剤で組成されるようにしたものである。
- (6)上記(4)記載の有機高分子検着期は、ピスフェノール系のエポキシ州間と、フェノール系の使化剤と、第3編アミンの硬化促進剤で組成され、かつ剤配

夏 1

		クラック数。	/サンブル散	
ポンティング材		疫苗時間30*	吸摺時間72* 0 / 5	
エボキシ松房A		0 / 5		
•	В	0/5	0/5	
	С	2/5	5/5	
•	D	5/5		
,	F	1/5	5 / 5	
ポリイミド		5/5	-	

妻」において、

チップサイズB. D×8. Omm*

100pパッケージ

20 mm×14 mm×2. 75 mm

表しからは、エボキン似動便化物Α及びBか、クラックの発生のΦない優れたものであることがわかる。

上記名エポキシ削階硬化物A一との風度の変化に対する貯蔵界性率を適度した ところ第3回に示すダラフが得られた。要1で優れた効果を承したエポキシ製器 硬化物A及びBは、第3回から明らかなように、200で以上の加熱においても 貯蔵製性中が4×10・dyn/cm・以上であることがわかる。

更に、エポチン樹脂硬化物A〜E及びポリイミド樹脂硬化物の85℃/85% R、H、採尿気中での放置時間に対する含種樹脂硬化物の吸溶率の変化を測定した結果を終る際にグラフで示す。

この図から明らかなように、乗1で使れた効果を示したエポキシ配泊硬化物人 及びBは吸収率が0.2%以下であることがわかる。

なお、木発明は上記実験例に限定されるものではなく、本発明の現台に基づいて 軽々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から詐欺するものではない。

特開平4-3438

(発明の効果)

以上、詳細に説明したように、本免別によれば、制器硬化物の200℃以上の 特性部が4×10°dyn/cn°以上であり、かつ85℃/85%R。11、で 7 2時間放置後の戦機率が0.2%以下である樹脂硬化物を用いることによって、 基板実験時に受ける200℃以上の加熱によっても、樹脂料止型半温体装置のパッケージの変形及びパッケージのクラックの発生を助止することができる。 4. 図面の簡単な説明

第1回は本発明の実施別を示す高耐熱性樹脂対止型半線体装置の断面図、第2 図は本発明の実施例で用いたユポキシ樹脂の組成を示す図、第3回は樹脂硬化物 の組度一貯蔵弾性単特性図、第4回は超脂硬化物の時間一吸援率特性を示す図、 第6回は従来の樹脂対止型半導体装置の断面図、第6回は欠陥の現れた技术の樹

部封止型半導体装置の所面図である。

1…外部リード、2…アイランド、3…半悪体チップ、4…ポンディングワイヤ、6…モールド樹肥、1…ペント礼、10…グイボンディング材。

特許出頭人 神電気工業株式会社 代理人 弁理士 情水 守(外1名)